

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 138 950 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
04.10.2001 Patentblatt 2001/40

(51) Int Cl.7: **F04D 15/00**(21) Anmeldenummer: **00890098.7**(22) Anmeldetag: **27.03.2000**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder: **Sacher, Manfred**
1190 Wien (AT)

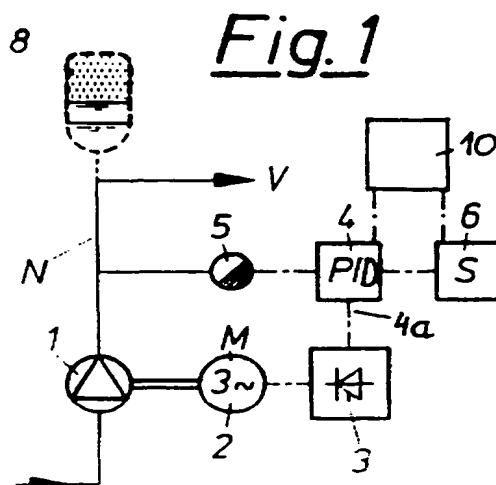
(74) Vertreter: **Häupl, Armin, Dipl.-Ing.**
Patentanwälte,
Mariahilferstrasse 50
1070 Wien (AT)

(71) Anmelder: **Pumpenfabrik Ernst Vogel
Gesellschaft m.b.H.**
2000 Stockerau (AT)

(54) Pumpensteuergerät

(57) Die Erfindung betrifft eine Anlage mit mindestens einer Flüssigkeitspumpe (1), vorzugsweise Kreiselpumpe, die von einem elektrischen Motor (2) angetrieben wird und mit einem Regler (4) zum Vergleich eines Istwerts eines Ausgangsdrucks der Flüssigkeitspumpe mit einem vorgegebenen Sollwert des Ausgangsdrucks und einem Ausgangssignal (4a), das in Abhängigkeit des Ergebnisses des Vergleichs und einer Übertragungsfunktion des Reglers variiert und einem Drehzahlregelgerät (3) zur Ansteuerung des elektrischen Motors (2) zugeführt wird. Erfindungsgemäß ist

eine Steuerschaltung (10) vorgesehen, die zyklisch zumindest einen der Regelparameter des Reglers (4) variiert. Durch diesen ungewöhnlichen Betrieb des Reglers wird dieser in eine Art schwingenden Zustand versetzt, bei dem bei Verbrauchsmengen nahe Null der Istwert den Sollwert des Drucks überschreitet, was zu einem Abregeln des Motors und damit zu einem Pumpenstillstand führt. Da bei Verbrauchsmengen nahe Null der Druck nicht bzw. nur sehr langsam abgebaut werden kann, verharrt somit die Pumpe für längere Zeit im Stillstand.

**EP 1 138 950 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Anlage mit mindestens einer Flüssigkeitspumpe, vorzugsweise Kreiselpumpe, die von einem elektrischen Motor angetrieben wird und mit einem Regler zum Vergleich eines Istwerts eines Ausgangsdrucks der Flüssigkeitspumpe mit einem vorgegebenen Sollwert des Ausgangsdrucks und einem Ausgangssignal, das in Abhängigkeit des Ergebnisses des Vergleichs und einer Übertragungsfunktion des Reglers variiert und einem Drehzahlregelgerät zur Ansteuerung des elektrischen Motors zugeführt wird.

[0002] Bei derartigen Anlagen wird die Regelbarkeit der Pumpenleistung durch Variation der Pumpenantriebsdrehzahl üblicherweise dazu benützt, schwankende Verbrauchswerte bei konstantem Druck oder nach vorgegebenen Kriterien gleitenden Drücken abzudecken. Ebenso kann aber auch die Pumpwerksfördermenge bei beliebig schwankenden Förderdrücken konstant gehalten oder, z.B. bei Filteranlagen mit variablem Filterwiderstand, nach bestimmten Kriterien geführt werden.

[0003] Die erforderliche Drehzahl der Pumpen wird üblicherweise mittels P-(Proportional-), PI-(Proportional-Integral-) oder PID-(Proportional-Integral-Differential-)Reglern durch Vergleich eines gemessenen Istwertes des Pumpenausgangsdrucks bzw. des Verbraucherdrucks in der Anlage mit einem vorgegebenen Sollwert dieses Drucks ermittelt und ein entsprechendes Ausgangssignal des Reglers dem Drehzahlregelgerät des Motors der Flüssigkeitspumpe zugeführt.

[0004] Eine bekannte Anlage der vorgeschilderten Art wird an Hand der Fig. 3 und 4 beispielsweise erläutert. Dabei zeigt Fig. 3 schematisch zwei Varianten einer solchen Anlage, Fig. 4 ein Druck-Zeit-Diagramm hierzu. Gemäß Fig. 3 wird die Pumpe 1, in diesem Fall eine Kreiselpumpe, durch den Elektromotor 2, hier ein Drehstromkurzschlußankeromotor oder ein Gleichstrommotor, angetrieben. Auf den Motor 2 wirkt ein Drehzahlregelgerät 3, z.B. ein Frequenzumformer bei Drehstromkurzschlußankeromotoren oder ein Thyristorstromrichter bei Gleichstrommotoren oder ein Spannungsregelgerät. Dieses Drehzahlregelgerät 3 empfängt das vorerwähnte Signal eines PI-Reglers 4, der dieses Signal auf Grund des Vergleiches der Werte des Druck-Istwertgebers 5 und des Druck-Sollwertgebers 6 ermittelt. Bei V sind die Verbraucher angeschlossen. Wie gestrichelt angedeutet, kann noch ein Speicherkessel 8 an das Verbrauchernetz N angeschlossen sein. Das Diagramm gemäß Fig. 2 veranschaulicht die Arbeitsweise dieser bekannten Anlage im Betrieb, wobei entlang der Abszisse die Zeit t und entlang der Ordinate der Druck D aufgetragen sind. St ist der Startzeitpunkt, H läßt die Hochlaufzeit erkennen und DB verweist auf den Dauerbetrieb, die Linie DS zeigt den Druck-Sollwert an. Die gestrichelte Linie FD gibt den Verlauf des Förderdrucks bzw. Ausgangsdrucks der Pumpe im Betrieb dieser Anlage an, wobei dieser Förderdruck dem Druck im Ver-

sorgungsnetz N gleich ist und eine Funktion der Drehzahl des Motors darstellt.

[0005] Diese Regelung bewirkt bei Verbrauchswerten von 0 bis 100 % einen kontinuierlichen Dauerbetrieb der Pumpe. Bei sehr kleinen Verbrauchswerten und insbesondere bei einer Verbrauchsmenge Null arbeitet die Pumpe dieser bekannten Anlage dann unwirtschaftlich. Sie läuft z.B. beim Verbrauch Null nur, um den Druck zu halten, ohne jedoch zu fördern. Das führt zu einer unerwünschten Erwärmung der Pumpe und zu unnötigem Energieverbrauch.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den unwirtschaftlichen Betrieb der Pumpen bei gegen Null gehenden Fördermengen zu unterdrücken und somit unnötigen Energieverbrauch zu vermeiden und die Lebensdauer der Pumpe zu verlängern.

[0007] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß eine Steuerschaltung vorgesehen ist, die zyklisch zumindest einen der Regelparameter des Reglers variiert.

[0008] Im Gegensatz zur herkömmlichen Betriebsweise von P-, PI- oder PID-Reglern, bei dem sich der Istwert dem Sollwert asymptotisch annähert, wird durch den erfindungsgemäßen "abnormalen" Betrieb des Reglers durch zyklische Veränderung von Regelparametern dieser in eine Art schwingenden Zustand versetzt, bei dem bei Verbrauchsmengen nahe Null immer wieder der Fall eintritt, daß der Istwert dem Sollwert des Drucks überschreitet, was zu einem Abregeln des Motors und damit zu einem Pumpenstillstand führt. Da bei Verbrauchsmengen nahe Null der Druck nicht bzw. nur sehr langsam abgebaut werden kann, verharrt somit die Pumpe für längere Zeit im Stillstand. In anderen Worten: das Verhalten des herkömmlich betriebenen P-, PI- oder PID-Reglers ist darauf ausgerichtet, einen Sollwert des Systems zu erreichen bzw. asymptotisch anzunähern, um einen konstanten Zustand zu erreichen. Bleibt beispielsweise der Verbrauch in der Anlage konstant ($> = 0$), so erreicht auch der Regler einen konstanten Zustand und wird die von ihm gesteuerte Pumpe mit einer konstanten Drehzahl betrieben. Dem gegenüber wird jedoch der Regler in der erfindungsgemäßen Betriebsweise durch immer wiederkehrende erzwungene Änderung von Regelparametern zyklisch aus diesem konstanten Zustand gebracht, und der Regler muß somit stets aufs Neue auf die geänderten Werte und Parameter reagieren.

[0009] Gegenüber der Verwendung eines Zweipunkt-Druckreglers, der in der Anlage gemäß der EP 0 619 432 B1 der Anmelderin in Verbindung mit einem Drehzahlregelgerät eingesetzt wurde, zeichnet sich die vorliegende Erfindung dadurch aus, daß ein P-, PI-, oder PID-Regler in der erfindungsgemäßen Betriebsweise verwendet wird, der kontinuierlich veränderliche Rampen des Förderdrucks bereitstellen kann.

[0010] Obwohl oben erwähnt wurde, daß die Änderung der Regelparameter des Reglers durch das Steuerggerät zyklisch erfolgt, bedeutet dies nicht, daß die

Zeitabstände zwischen den Veränderungen konstant sein müßten. Vielmehr kann dem Steuergerät jede zweckmäßige zeitliche Abfolge von Änderungszeitpunkten der Regelparameter vorgegeben oder auch im laufenden Betrieb geändert werden.

[0011] Eine bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Anlage ist dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerschaltung, zweckmäßig über einen Sollwertgeber, den dem Regler zugeführten Sollwert variiert.

[0012] Eine weitere Ausführungsform der Erfindung zeichnet sich dadurch aus, daß die Übertragungsfunktion des Reglers ein Proportionalglied aufweist, das durch die Steuerschaltung variiert wird. Das Übertragungsverhalten des Proportionalgliedes kann durch $v(t) = K_p u(t)$ beschrieben werden ($v(t)$.. Ausgangssignal, $u(t)$.. Eingangssignal, K_p .. Proportionalbeiwert), wobei durch die Steuerschaltung der Proportionalbeiwert K_p verändert wird.

[0013] Bei einer anderen erfindungsgemäßen Ausführungsform weist die Übertragungsfunktion des Reglers ein Integrationsglied auf, das durch die Steuerschaltung variiert wird. Das Übertragungsverhalten des Integrationsgliedes wird durch $v(t) = v(t_0) + K_i \int u(\tau) d\tau$ beschrieben, ($v(t)$.. Ausgangssignal, $v(t_0)$.. Ausgangssignal zum Startzeitpunkt t_0 , $u(\tau)$.. Eingangssignal, das über die Integrationsdauer (t_0 bis t) integriert wird, K_i .. Integralbeiwert), wobei durch die Steuerschaltung zweckmäßig der Integralbeiwert K_i oder die Integrationsdauer verändert wird.

[0014] Bei wiederum einer anderen erfindungsgemäßen Ausführungsform der Anlage weist die Übertragungsfunktion des Reglers ein Differenzierglied auf, das durch die Steuerschaltung variiert wird. Das Übertragungsverhalten des Differenziergliedes wird durch $v(t) = K_d du(t)/dt$ beschrieben, ($v(t)$.. Ausgangssignal, $u(t)$.. Eingangssignal, K_d .. Differenzierbeiwert), wobei durch die Steuerschaltung der Differenzierbeiwert K_d verändert wird.

[0015] Wenn der Motor der Flüssigkeitspumpe ein Drehstrommotor ist, so wird als Drehzahlregelgerät zweckmäßig ein Frequenzumformer eingesetzt.

[0016] Ist der Motor der Flüssigkeitspumpe ein Gleichstrommotor, so ist das Drehzahlregelgerät günstigerweise als Stromrichter oder Spannungsregelgerät ausgeführt.

[0017] Bei Vorhandensein von mehr als einer Flüssigkeitspumpe werden bevorzugt für jede Pumpe ein getrenntes Drehzahlregelgerät und ein getrennter Regler vorgesehen.

[0018] Die Erfindung wird im folgenden an Hand der Fig. 1 und 2 beispielsweise erläutert. Fig. 1 zeigt zwei Varianten einer erfindungsgemäßen Anlage und die Fig. 2 ein zugehöriges Druck-Zeit-Diagramm.

[0019] Die erfindungsgemäße Anlage von Fig. 1 entspricht in vielen Teilen jener bekannten, in Fig. 3 dargestellten Anlage und umfaßt eine Flüssigkeitspumpe 1, z.B. eine Kreiselpumpe, die durch einen Elektromotor 2

angetrieben wird. Der Motor 2 wird von einem Drehzahlregelgerät 3, z.B. ein Frequenzumformer bei Drehstromkurzschlußankermotoren oder ein Thyristorstromrichter bei Gleichstrommotoren oder ein Spannungsregelgerät, angetrieben. Dieses Drehzahlregelgerät 3 empfängt ein Regelausgangssignal 4a von einem Regler 4, der ein vorgegebenes Übertragungsverhalten aufweist, das Proportional-, Integral- und/oder Differentialanteile aufweisen kann. Im vorliegenden Fall ist Regler 4 als PID-Regler ausgeführt. Der Regler 4 bezieht seine Eingangssignale einerseits von einem Druck-Istwert-Geber 5, der einen in eine elektrische Größe transformierten Druckwert des Pumpenausgangs bzw. des Verbraucherdrucks des Netzes N, an das die Pumpe angeschlossen ist, liefert, und andererseits von einem Druck-Sollwert-Geber 6, der einen Sollwert des Verbraucherdrucks vorgibt, der möglichst schnell und genau erreicht werden soll. In Abhängigkeit von Sollwert und Istwert und seiner Übertragungsfunktion errechnet der Regler 4 in an sich bekannter Weise das genannte Ausgangssignal 4a, das auf das Drehzahlregelgerät 3 wirkt. Bei V sind weiters die Verbraucher an das Netz angeschlossen. Wie gestrichelt angedeutet, kann noch ein Speicherkessel 8 an das Verbrauchernetz N angeschlossen sein.

[0020] Soweit entspricht die erfindungsgemäße Anlage jener bekannten Anlage von Fig. 3. Sie zeigt daher auch im Betrieb zunächst im wesentlichen das in Fig. 4 dargestellte Verhalten.

[0021] Was die erfindungsgemäße Anlage von Fig. 1 jedoch von der bekannten Anlage von Fig. 3 unterscheidet, ist die Steuerschaltung 10, die auf den Druck-Sollwert-Geber 6 und/oder direkt auf den Regler 4 wirkt und zyklisch - gleichgültig, ob in regelmäßigen oder unregelmäßigen Zeitabständen - Regelparameter des Reglers 4 und/oder den Druck-Sollwert verstellt. Die Regelparameter können dabei Koeffizienten von Proportional-, Integral- und/oder Differentialglieder der Übertragungsfunktion des Reglers umfassen.

[0022] Im folgenden wird anhand des zugehörigen Druck-Zeit-Diagrammes von Fig. 2 das Verhalten der Anlage im Betrieb erläutert, wenn vom Steuergerät 10 der Druck-Sollwert zwischen einem oberen Grenzwert a und einem unteren Grenzwert e umgeschaltet wird. Längs der Abszisse des Diagrammes ist wieder die Zeit t aufgetragen, wobei der Startzeitpunkt t_s und der Stopzeitpunkt t_p der Pumpe angeführt sind. Längs der Ordinate ist der Druck D ersichtlich gemacht, nämlich der Förderdruck (Ausgangsdruck) der Pumpe bzw. der Druck im Verbrauchernetz. Die Linie e macht den unteren Grenzwert des Druck-Sollwerts, die Linie a den oberen Grenzwert des Sollwerts ersichtlich, zwischen denen das Steuergerät 10 hin und herschaltet. Es wird angenommen, daß zunächst von der Pumpe der erforderliche Verbraucherdruck von Null ausgehend aufgebaut werden muß, wobei gleichzeitig durch die Verbraucher Flüssigkeit aus dem System entnommen wird. Später soll der Verbrauch enden, und der Zeitpunkt dieses Ver-

brauchsendes ist mit E angedeutet. Die gestrichelte Linie GL macht den jeweiligen Förderdruck der Pumpe 1 als Funktion der Drehzahl, die strichpunktierte Linie PL den Druck im Versorgungsnetz N sichtbar. Zunächst steigen GL und PL entlang einer Hochlauframpe steil und im wesentlichen gleichzeitig an, bis der obere Grenzwert a des Druck-Sollwerts im Verbrauchernetz fast erreicht ist. Nun geht die Hochlauframpe von GL und PL stetig in eine Asymptote zur waagrechten Linie a über, wobei der Verbrauch entsprechend nachgeregelt wird. Die Nacheilung des Förderdrucks der Pumpe gegenüber dem Verbraucherdruck ist vernachlässigbar klein und daher in der Zeichnung nicht dargestellt. Zum Zeitpunkt t1 schaltet die Steuerschaltung 10 den Druck-Sollwert erstmals auf den unteren Grenzwert e um, und der Regler 4 gleicht dies durch verminderte Pumpenförderleistung entsprechend aus. Die Kurven GL und PL sinken dementsprechend ab. Zum Zeitpunkt t2 erfolgt eine weitere Umschaltung des Druck-Sollwerts durch die Steuerschaltung 10, diesmal wieder auf den oberen Grenzwert a. Förderdruck GL und Verbraucherdruck PL steigen entsprechend an. Es ist zu beachten, daß bis jetzt dem System Flüssigkeit entnommen wurde, d.h. ein Verbrauch stattgefunden hat. Dieser Verbrauch endet jedoch zum Zeitpunkt E, weshalb die Förderleistung der Pumpe zurückgeregelt wird. Da weiters davon ausgegangen wird, daß es sich um ein im wesentlichen geschlossenes Netzsystem handelt, welche Bedingung auch bei Verlusten von 1 bis 2 % noch als erfüllt angesehen werden kann, bleibt daher der Verbraucherdruck bei einem konstanten Wert, der beinahe so groß ist wie der obere Grenzwert a. Wenn nun zum Zeitpunkt t3 die Steuerschaltung den Druck-Sollwert erneut auf den unteren Grenzwert e umschaltet, so versucht der Regler 4 durch entsprechendes Zurückregeln der Drehzahl des Motors 2 und damit des Pumpenförderdrucks GL den Verbraucherdruck PL an den neuen, verminderten Sollwert anzupassen. Da es sich aber wie gesagt um ein geschlossenes System handelt, kann der Verbraucherdruck nicht abgebaut werden. Das führt dazu, daß die Pumpe 1 zum völligen Stillstand kommt und somit nicht im unwirtschaftlichen Betrieb weiterläuft, nur um den Druck zu halten. Erst bei Einsetzen eines neuerlichen Verbrauches wird der Anlagedruck (Druck im Netz N) wieder absinken und würde die Pumpe 1 bei Erreichen des unteren Druckgrenzwertes e neuerlich gestartet werden. Auch ein erneutes Umschalten des Druck-Sollwerts auf den oberen Grenzwert a könnte die Pumpe zum Starten veranlassen.

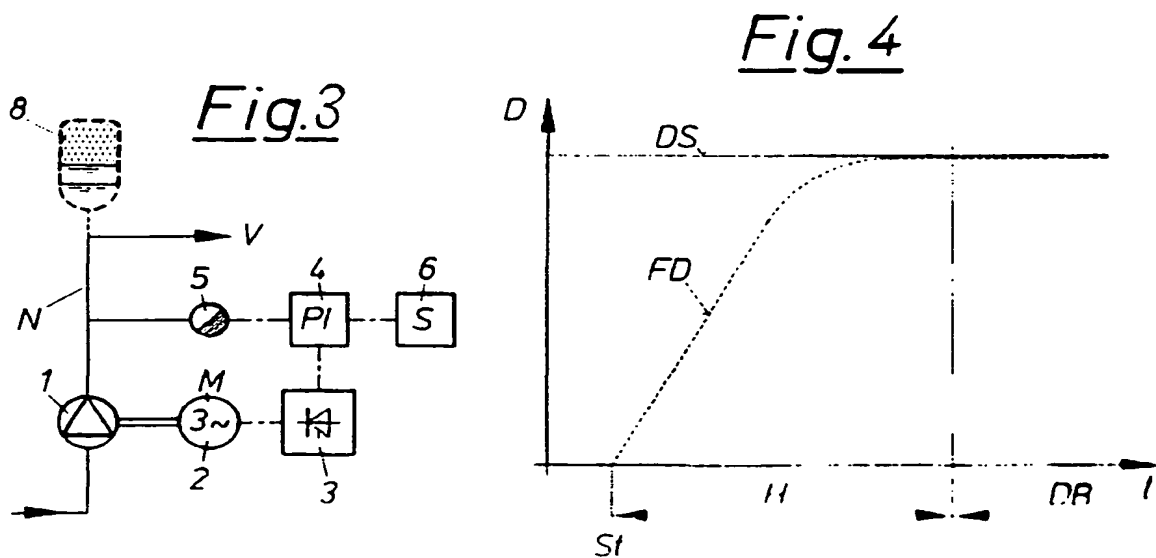
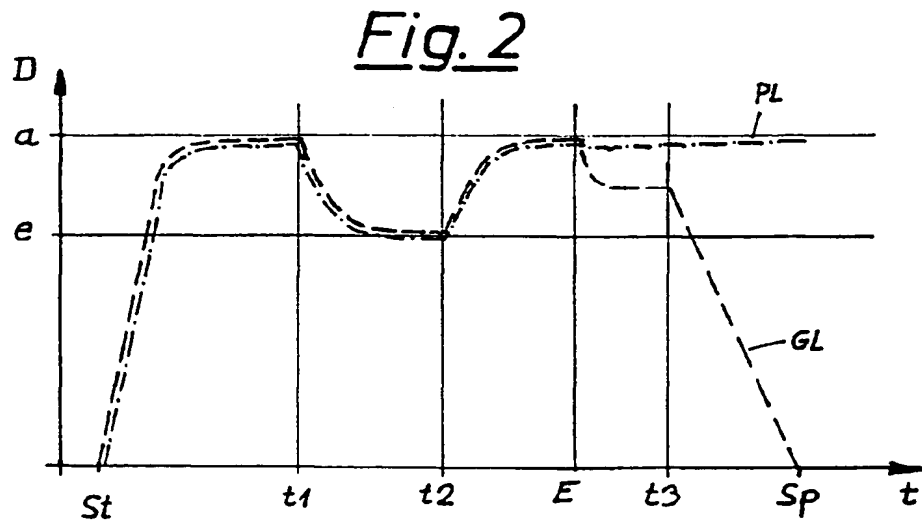
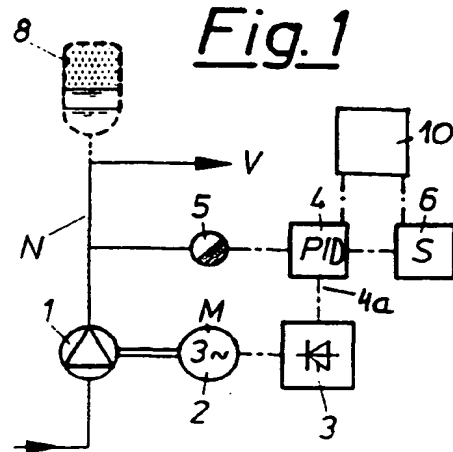
Patentansprüche

1. Anlage mit mindestens einer Flüssigkeitspumpe (1), vorzugsweise Kreiselpumpe, die von einem elektrischen Motor (2) angetrieben wird und mit einem Regler (4) zum Vergleich eines Istwerts eines Ausgangsdrucks der Flüssigkeitspumpe mit einem

vorgegebenen Sollwert des Ausgangsdrucks und einem Ausgangssignal (4a), das in Abhängigkeit des Ergebnisses des Vergleichs und einer Übertragungsfunktion des Reglers variiert und einem Drehzahlregelgerät (3) zur Ansteuerung des elektrischen Motors (2) zugeführt wird, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine Steuerschaltung (10) vorgesehen ist, die zyklisch zumindest einen der Regelparameter des Reglers (4) variiert.

2. Anlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Steuerschaltung (10), vorzugsweise über einen Sollwertgeber (6), den dem Regler (4) zugeführten Sollwert variiert.
3. Anlage nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Übertragungsfunktion des Reglers (4) ein Proportionalglied aufweist, das durch die Steuerschaltung (10) variiert wird.
4. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Übertragungsfunktion des Reglers (4) ein Integrationsglied aufweist, das durch die Steuerschaltung (10) variiert wird.
5. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Übertragungsfunktion des Reglers (4) ein Differenzierglied aufweist, das durch die Steuerschaltung (10) variiert wird.
6. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Motor (2) ein Drehstrommotor und das Drehzahlregelgerät (3) ein Frequenzumformer ist.
7. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Motor (2) ein Gleichstrommotor und das Drehzahlregelgerät (3) ein Stromrichter oder Spannungsregelgerät ist.
8. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** bei Vorhandensein von mehr als einer Flüssigkeitspumpe (1) für jede Pumpe ein getrenntes Drehzahlregelgerät (3) und ein getrennter Regler (4) vorgesehen sind.

50





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 00 89 0098

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	DE 38 24 293 A (LOEWE PUMPENFABRIK GMBH) 25. Januar 1990 (1990-01-25) * Spalte 1, Zeile 3 - Spalte 2, Zeile 4; Abbildung 1 *	1,2,6	F04D15/00
D,A	EP 0 619 432 A (VOGEL PUMPEN) 12. Oktober 1994 (1994-10-12) * das ganze Dokument *	1	
A	EP 0 709 575 A (FRANKLIN ELECTRIC CO INC) 1. Mai 1996 (1996-05-01) * Anspruch 1: Abbildung 1 *	1	
A	US 4 430 698 A (HARRIS HOLTON E) 7. Februar 1984 (1984-02-07) * Zusammenfassung *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			F04D F04B G05B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 24. Juli 2000	Prüfer Ingelbrecht, P
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			

EPO FORM 1503 03.82 (PatCat)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 00 89 0098

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

24-07-2000

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 3824293	A	25-01-1990	KEINE		
EP 0619432	A	12-10-1994	AT 144027	T	15-10-1996
			DE 59400789	D	14-11-1996
			DK 619432	T	17-03-1997
			GR 3022200	T	31-03-1997
EP 0709575	A	01-05-1996	US 5580221	A	03-12-1996
US 4430698	A	07-02-1984	KEINE		

FPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82